

FLORA POLINICA DE CHAMELA, JALISCO (FAMILIAS ACHATOCARPACEAE, BASELLACEAE, CARICACEAE, CHRYSOBALANACEAE, JULIANIACEAE, MORINGACEAE, OPILIACEAE, PLUMBAGINACEAE Y SIMAROUBACEAE)¹

RODOLFO PALACIOS-CHAVEZ²
MA. DE LA LUZ ARREGUIN-SANCHEZ²
DAVID LEONOR QUIROZ-GARCIA
DELFINA RAMOS-ZAMORA

Departamento de Botánica
Escuela Nacional de Ciencias Biológicas
Instituto Politécnico Nacional
Plan de Ayala y Carpio, Col. Sto. Tomás
11340 México, D. F.

RESUMEN

Se estudia la morfología de los granos de polen de 9 familias y 10 especies del bosque tropical caducifolio de la estación de Biología de Chamela, Jalisco, de la Universidad Nacional Autónoma de México, a mencionar: Achatocarpaceae que incluye a *Achatocarpus gracilis* H. Walt., Basellaceae, *Anredera scandens* (L.) Moq.; Caricaceae, *Jarilla heterophylla* (Cav.) Rusby y *Jacaratia mexicana* A. DC.; Chrysobalanaceae, *Couepia polyandra* (Kunth) Rose; Julianiaceae, *Amphipterygium adstringens* (Schlecht.) Schiede; Moringaceae, *Moringa oleifera* Lam.; Opiliaceae, *Agonandra racemosa* (DC.) Standl.; Plumbaginaceae, *Plumbago scandens* L. y Simaroubaceae, *Recchia mexicana* Moc. & Sessé.

Los granos de polen de las familias Basellaceae, Caricaceae, Chrysobalanaceae, Moringaceae y Opiliaceae fueron estudiados con el microscopio electrónico de barrido.

En la familia Caricaceae se incluye una clave para separar los dos taxa estudiados por medio de la morfología del polen.

ABSTRACT

Pollen grain morphology of 9 families and 10 species of the tropical deciduous forest of the Biological Station of Chamela, Jalisco, belonging to the Universidad Nacional Autónoma de México was studied. These taxa are: Achatocarpaceae represented by *Achatocarpus gracilis* H. Walt.; Basellaceae, *Anredera scandens* (L.) Moq.; Caricaceae, *Jarilla heterophylla* (Cav.) Rusby and *Jacaratia mexicana* A. DC.; Chrysobalanaceae, *Couepia polyandra* (Kunth) Rose; Julianiaceae, *Amphipterygium adstringens* (Schlecht.) Schiede; Moringaceae, *Moringa oleifera* Lam.; Opiliaceae, *Agonandra racemosa* (DC.) Standl.; Plumbaginaceae, *Plumbago scandens* L. and Simaroubaceae, *Recchia mexicana* Moc. & Sessé.

Pollen grains of the families Basellaceae, Caricaceae, Chrysobalanaceae, Moringaceae and Opiliaceae were studied with SEM.

¹ Trabajo parcialmente subsidiado por la Dirección de Estudios de Postgrado e Investigación del Instituto Politécnico Nacional 870285

² Becarios de COFAA del I.P.N.

A key for genera and species of the Caricaceae, based on pollen grains characteristics, is also included.

INTRODUCCION

En el año de 1986, Palacios-Chávez et al. iniciaron los estudios sobre la flora polínica de Chamela, Jalisco, tomando como base el trabajo de Lott (1985) que comprende el listado florístico de 107 familias y 740 especies.

Se han publicado los estudios polínicos de las siguientes familias: Erythroxyllaceae, Theophrastaceae y Turneraceae. Están en preparación 10 familias más.

El propósito fundamental de estos trabajos es el de contribuir al conocimiento de la morfología del polen de los diferentes taxa de la región; lo que puede ser de utilidad en los estudios paleo-botánicos, lluvias de polen actual y fósil, en la interpretación taxonómica y evolutiva de los diferentes géneros y especies así como ayudar a los estudios de ecología de la polinización que se vienen realizando en la Estación de Biología de Chamela (Bullock et al., 1987).

METODOLOGIA

El procesamiento de las muestras fue el de Palacios-Chávez et al. (1986). Para las observaciones al MEB las muestras de polen no recibieron tratamiento químico, fueron recubiertas con Au para su estudio en un microscopio marca JEOL, modelo JSM 35.

En los casos de *Achatocarpus gracilis*, *Plumbago scandens* y *Recchia mexicana*, no fue posible hacer observaciones al MEB porque los ejemplares de Chamela tenían muy poco polen fuera de las anteras.

Para las descripciones al ML se tomaron en cuenta las medidas de 20 granos de polen.

La terminología empleada incluye algunos términos de Praglowski (1971) y Praglowski & Punt (1973).

RESULTADOS

Descripción de los granos de polen

Familia Achatocarpaceae

Taxonomía: Lott (1985).

Palinología: Erdtman (1966).

Achatocarpus gracilis H. Walt.

Estación de Biología, Chamela, Jalisco.

Bullock 1190 (MEXU).

Lám. I. Figs. 1 a 4.

Polen periporado, tectado, esferoidal de 25 (28) 31 μ diámetro. Exina de 1.6 μ de grosor, con la sexina ligeramente más gruesa que la nexina, superficie levemente reticulada. Poros 5 ó 6, circulares y cubiertos con membranas escabrosas, con diámetros que varían de 5 a 6 μ .

Familia Basellaceae

Taxonomía: Lott (1985).

Palinología: Erdtman (1966).

Anredera scandens (L.) Moq.

Estación de Biología, Chamela, Jalisco.

Bullock 1829 (MEXU).

Lám. I. Figs. 5 a 9.

Polen periporado, semitectado, esferoidal de 27 (28) 29 μ de diámetro. Exina de 3.2 μ de diámetro con la sexina ligeramente más gruesa que la nexina, al ML escabras y equínulas dispuestas en un falso patrón reticulado, al MEB microperforada y microverrugada. Poros seis, más o menos circulares de 4 a 8 μ de diámetro, cubiertos con membranas equinuladas.

Familia Caricaceae

Taxonomía: Moreno (1980), Lott (1985).

Palinología: Erdtman (1966), Heusser (1971), Huang (1972), Barth (1972), Praglowski (1971), Praglowski & Punt (1973), Markgraf y D'Antoni (1978), Ludlow-Wiechers (1981).

Clave para diferenciar las especies de la familia Caricaceae de Chamela, Jal.

1. Al ML polen finamente reticulado; al MEB uniformemente perforado con microverrugas sobre las perforaciones *Jacaratia mexicana*

Lám. II, Figs. 1 a 6

1. Al ML polen con retículo abierto; al MEB perforado foveolado con foveolos aislados o formando grupos las perforaciones cubiertas por microverrugas *Jarilla heterophylla*

Lám. II, Figs. 7 a 13

Jacaratia mexicana A. DC.

Estación de Biología, Chamela, Jalisco.

Bullock 1095 (MEXU).

Lám. II, Figs. 1 a 6.

Polen tricolporado, tectado, subprolato de 31(37)41 μ por 24 (29) 31 μ . Vista polar circular, de 28(32)36 μ de diámetro. P/E=1.26. Exina de 1.1 μ de grosor, con la sexina ligeramente más gruesa que la nexina. Superficialmente al MEB con microperforaciones homogéneamente distribuidas en el tectum y cubiertas por microverrugas caedizas, al ML se observa un patrón microreticulado. Colpos de 26(30)35 μ por ± 1 μ . Colpos transversos de 7.8 a 14.3 μ por 2.7 μ . Índice del área polar 0.29, media.

Jarilla heterophylla (Cerv.) Rusby

Estación de Biología, Chamela, Jalisco.

Bullock 1516 (MEXU).

Lám. II, Figs. 7 a 13.

Polen tricolporado, tectado, subprolato de 32(34)35 μ por 28(29) 31 μ . Vista polar

circular, de 28(31)32 μ de diámetro. P/E=1.16. Exina de 1.3 μ de grosor, con la sexina más gruesa que la nexina. Al MEB superficialmente microperforada, las perforaciones se observan aisladas o en la mayoría de los casos formando grupos de ocho o más de ellas, en cualquiera de los casos, cubiertas por microverrugas caedizas, al ML se observa un patrón reticulado del agrupamiento de las perforaciones. Colpos de 26(27)29 μ por 2.1 μ . Colpo transverso de 7.8 a 11.7 μ por 2.3 μ . Índice del área polar 0.42, media.

Familia Chrysobalanaceae

Taxonomía: Lawrence (1951), Lott (1985), Willis (1973).

Palinología: Erdtman (1966), Melhem & Paula (1966).

Couepia polyandra (Kunth) Rose

Estación de Biología, Chamela, Jalisco.

Bullock s/n (MEXU).

Lám. III, Figs. 1 a 6.

Polen tricolporado, tectado, esferoidal de 29(36)43 por 29(36)44 μ . P/E=0.99. Vista polar semi-angular de 34(36)40 μ de diámetro. Exina de 3 μ de grosor con la sexina ligeramente más gruesa que la nexina, al ML la superficie se observa levemente escabrosa, con el MEB estriada-reticulada. Colpos de 25(28)32 μ por 3.5 μ de ancho, con margo y membranas escabrosas. Poros más o menos circulares de 3.5 μ de diámetro, cubiertos con una membrana escabrosa. Índice del área polar 0.20, pequeña.

Comentarios: Algunos autores como Lott (1985) y Willis (1973) sitúan a este taxon entre la familia Chrysobalanaceae y Melhem & Paula (1966) y Erdtman (1966) entre las Rosaceae, sin embargo sería conveniente realizar estudios que incluyan un mayor número de taxa de ambas familias para saber si con la ayuda del polen se podría esclarecer la ubicación de este género.

Familia Julianiaceae

Taxonomía: Standley (1923), Lott (1985).

Palinología: Erdtman (1966).

Amphipterygium adstringens (Schlecht.) Schiede

Estación de Biología, Chamela, Jalisco.

Bullock 83 (MEXU).

Lám. III, Figs. 7 a 9.

Polen estefanocolpado, pentacolpado o tetracolpado, semi-tectado, oblato esferoidal de 25 (29)31 μ por 30(33)37 μ . P/E=0.86. Vista polar circular de 31(32)35 μ de diámetro. Exina de 2 μ de grosor con la sexina ligeramente más gruesa que la nexina, al ML pe-reticulada. Colpos de 8 a 12 μ de largo por 2.5 μ de ancho. Índice del área polar 0.60, grande.

Comentarios: El polen de esta planta se encuentra en cantidades considerables en las lluvias de polen de Chamela (Palacios Ch., 1985), por lo que podría ser interesante desde el punto de vista alergénico.

Familia Moringaceae

Taxonomía: Lawrence (1951), Standley (1922), Lott (1985).

Palinología: Erdtman (1966), Palacios Ch. (1966),

Horowitz & Baum (1967), Huang (1972).
Moringa oleifera Lam.

Estación de Biología de Chamela, Jalisco.
Bullock 1126 (MEXU).
Lám. III, Figs. 10 a 13.

Polen tricolporado, tectado, esferoidal de 36(38)39 μ de diámetro. Vista polar circular de 37(40)41.5 μ de diámetro. P/E=1.0. Exina de 2.5 μ de grosor, con la sexina de igual grosor que la nexina, superficialmente al ML y MEB psilada. Colpos de 25 a 30 μ por 3 a 3.5 μ , con un delgado margo, las terminaciones son agudas y sus membranas escabrosas. Poros circulares de 6.5 a 7.5 μ de diámetro. Índice del área polar 0.40, media.

Familia Opiliaceae

Taxonomía: Lott (1985).

Palinología: Erdtman (1966).

Agonandra racemosa (DC.) Standl.

Estación de Biología de Chamela, Jalisco.
L.A. Pérez s/n (MEXU).
Lám. IV, Figs. 1 a 5.

Polen tricolpado, tectado, esferoidal-suboblato de 15(16)17.6 μ por 13(15)17 μ . P/E=1.1. Vista polar circular de 15(16)18 μ de diámetro. Exina de 1.5 μ de grosor con la sexina más gruesa que la nexina, superficie al ML escabrosa, al MEB con microverrugas. Colpos de 12(13)15 μ por 1.5 μ . Área polar 0.50, grande.

Familia Plumbaginaceae

Taxonomía: Lawrence (1951), Lott (1985).

Palinología: Erdtman (1966), Heusser (1971),

Nowicke & Skvarla (1977), Weber (1981).

Plumbago scandens L.

Estación de Biología de Chamela, Jalisco.
E. Lott 2172 (MEXU).
Lám. IV, Figs. 6 a 8.

Polen tricolpado, intectado, prolato esferoidal de 63(64.5)66 μ por 59(60.5)61.5 μ . Vista polar circular de 53(56)64.5 μ de diámetro. P/E=1.07. Exina de 7 μ de grosor, nexina de 2.5 a 3 μ , sexina de 4 a 4.5 μ , al ML gemado formando grupos de 2 a 5 gemas. Colpos de 50 a 58 μ por 6.5 a 8.5 μ . Índice del área polar 0.20, chica.

Familia Simaroubaceae

Taxonomía: Standley (1923), Lawrence (1951), Lott (1985).

Palinología: Erdtman (1966), Huang (1972),

Markgraf & D'Antoni (1978).

Recchia mexicana Moc. & Sessé

Estación de Biología de Chamela, Jalisco.
Bullock 1305 (MEXU).
Lám. IV, Figs. 9 a 12.

Polen tricolporado, tectado, subprolato de 27(28)29.5 μ por 23 (24.5) 26 μ . Vista polar

circular de 22(24.5)25.5 μ de diámetro. P/E=1.15. Exina de 1.5 a 2 μ de grosor, con la nexina de \pm 1 μ de espesor y la sexina de 1 a 1.5 μ , al ML reticulado. Colpos de 19 a 21 μ de largo por 1.5 a 2 μ de ancho, adelgazándose hacia los polos. Poros circulares de 1.5 a 2.5 μ de diámetro. Índice del área polar 0.52, grande.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece al Dr. S. H. Bullock de la Estación de Biología de Chamela, Jal., por enviar las muestras florales para su procesamiento. Así también, deseamos expresar nuestro agradecimiento al Colegio de Postgraduados de Chapingo, por permitir el uso del microscopio electrónico de barrido y al M. en C. Jorge Valdez por toda la ayuda y asesoramiento que nos ha brindado en el trabajo de microscopio electrónico de barrido.

LITERATURA CITADA

- Barth, O. M. 1972. Catálogo sistemático dos polens dans plantas arboreas de Brasil Meridional XIII. Flacourtiaceae e Caricaceae. Mem. Inst. Oswaldo Cruz 70(1): 1-13.
- Bullock, S. H., R. Palacios-Chávez, D. L. Quiroz-García, D. Ramos-Zamora, y M.L. Arreguín-Sánchez. 1987. Resultados preliminares sobre los hábitos alimenticios de cuatro géneros de abejas (*Melipona becheii*, *Trigona hellwegeri*, *Mesoxaea nigerrima* y *Ancyloscelis wheeleri*) de la Estación de Biología Chamela, Jalisco. Resumen N° 266. In: X Congreso Mexicano de Botánica (antecedentes, programa y resúmenes). Guadalajara, Jal.
- Erdtman, G. 1966. Pollen morphology and plant taxonomy. Angiosperms (An introduction to palynology I). Hafner Publishing Co. New York and London. 553 pp.
- Heusser, C. J. 1971. Pollen and spores of Chile. University of Arizona Press. Tucson. 167 pp.
- Horowitz, A. y B. Baum. 1967. The arboreal pollen flora of Israel. Pollen et Spores 9(1): 71-93.
- Huang, T. C. 1972. Pollen flora of Taiwan. National Taiwan University. Botany Department Taiwan Press. 276 pp.
- Lawrence, G. H. M. 1951. Taxonomy of vascular plants. MacMillan Publishing Co. Inc. New York. 823 pp.
- Lott, E. 1985. Listados florísticos de México III. La Estación de Biología de Chamela, Jalisco, Instituto de Biología, UNAM. México, D. F. 47 pp.
- Ludlow-Wiechers, B. 1981. Catálogo palinológico para la flora de Veracruz No. 4. Familia Caricaceae. Biotica 6(1): 33-42.
- Markgraf, V. H. y H. D'Antoni. 1978. Pollen flora or Argentina. The University of Arizona Press. Tucson. 208 pp.
- Melhem, T.S. y G. E. de Paula. 1966. Pollen grains of plants of the "Cerrado" XIII. Celastraceae, Combretaceae and Rosaceae. An. Acad. Brasil Ci. 38(1): 205-216.
- Moreno, P. N. 1980. Caricaceae. Flora de Veracruz, Fascículo 10. Instituto de Investigaciones sobre Recursos Bióticos. Xalapa, Ver. 17 pp.
- Nowicke, J. N. y J. J. Skvarla. 1977. Pollen morphology and the relationship of the Plumbaginaceae, Polygonaceae and Primulaceae to the order Centrospermae. Smithsonian Contr. Bot. 37: 1-67.
- Palacios Ch., R. 1966. Morfología de los granos de polen de árboles del Estado de Morelos. An. Esc. Nac. Cienc. Biol. Méx. 16: 41-169.
- Palacios Ch., R. 1985. Lluvias de polen en la Estación de Biología de Chamela, Jalisco. An. Esc. Nac. Cienc. Biol. Méx. 29:43-55.
- Palacios Ch., R., D. L. Quiroz-García, M. L. Arreguín-Sánchez, y D. Ramos-Zamora. 1986. Flora polínica del bosque tropical caducifolio de Chamela, Jalisco México, Presentación. Phytologia 61(3): 147-149.
- Pragowski, J. 1971. Reticulate and allied exine. Grana Palynol. 11: 79-86.
- Pragowski, J. y W. Punt. 1973. An elucidation of the microreticulate structure of the exine. Grana Palynol. 13: 45-50.

- Standley, P. C. 1922. Trees and shrubs of Mexico. *Contr. U.S. Nat. Herb.* 23(2): 171-515.
- Standley, P. C. 1923. Trees and shrubs of Mexico. *Contr. U. S. Nat. Herb.* 23(3): 517-848.
- Weber, M. O. 1981. Pollen diversity and identification in some Plumbaginaceae. *Pollen et Spores* 23(3-4): 321-348.
- Willis, J. C. 1973. *A dictionary of the flowering plants and ferns.* Cambridge at the University Press. 299 pp.

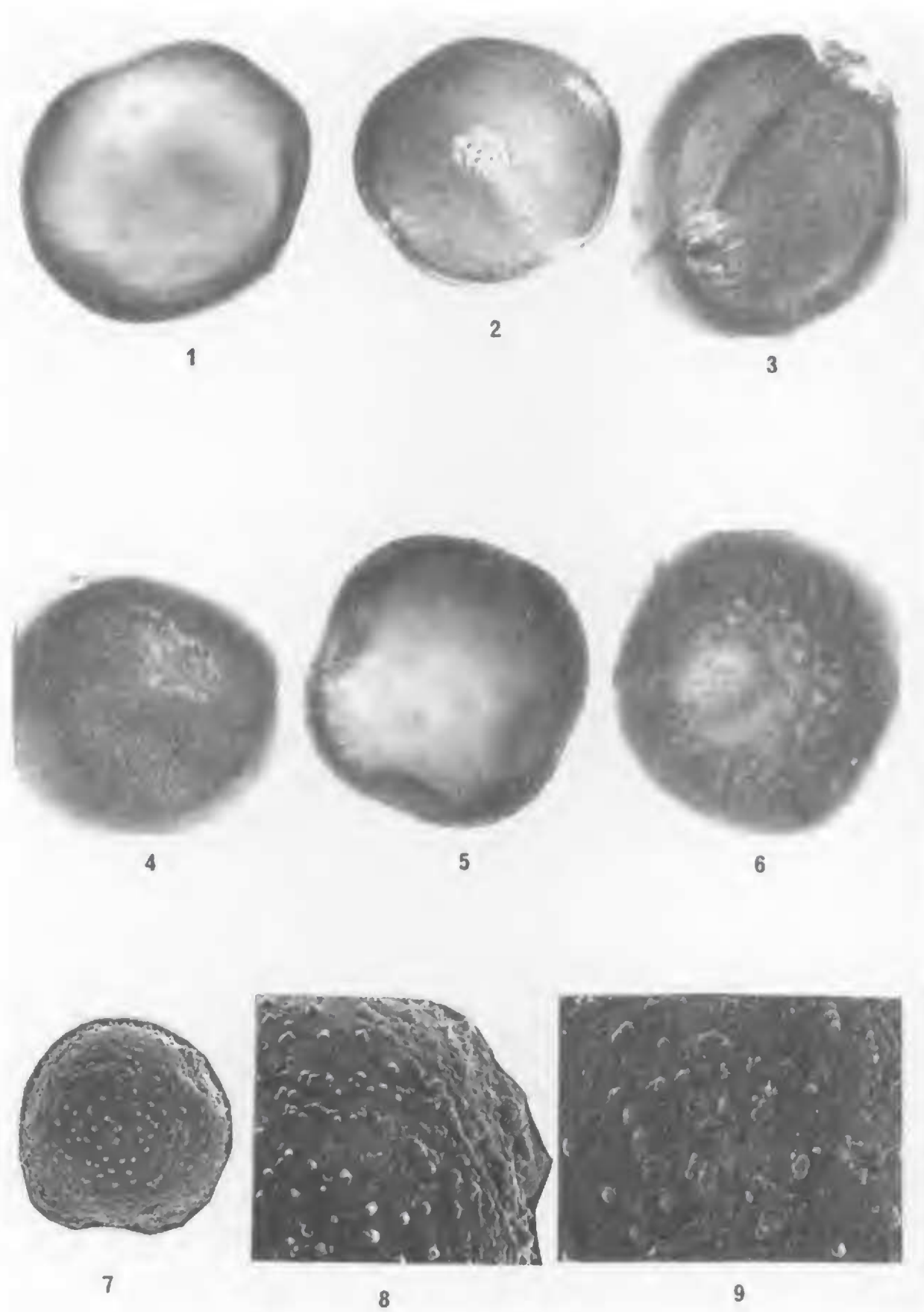


Lámina I. *Achatocarpus gracilis*. 1. Grano de polen mostrando el grosor de la exina; 2. Detalle de un poro con membranas escabrosas; 3 y 4. Sexina mostrando la superficie reticulada. *Anredera scandens*. 5. Grano de polen mostrando la exina y los poros; 6. Detalle de la ornamentación; 7. Aspecto general del grano de polen al MEB; 8. Detalle de la ornamentación al MEB; 9. Detalle de la ornamentación al MEB.

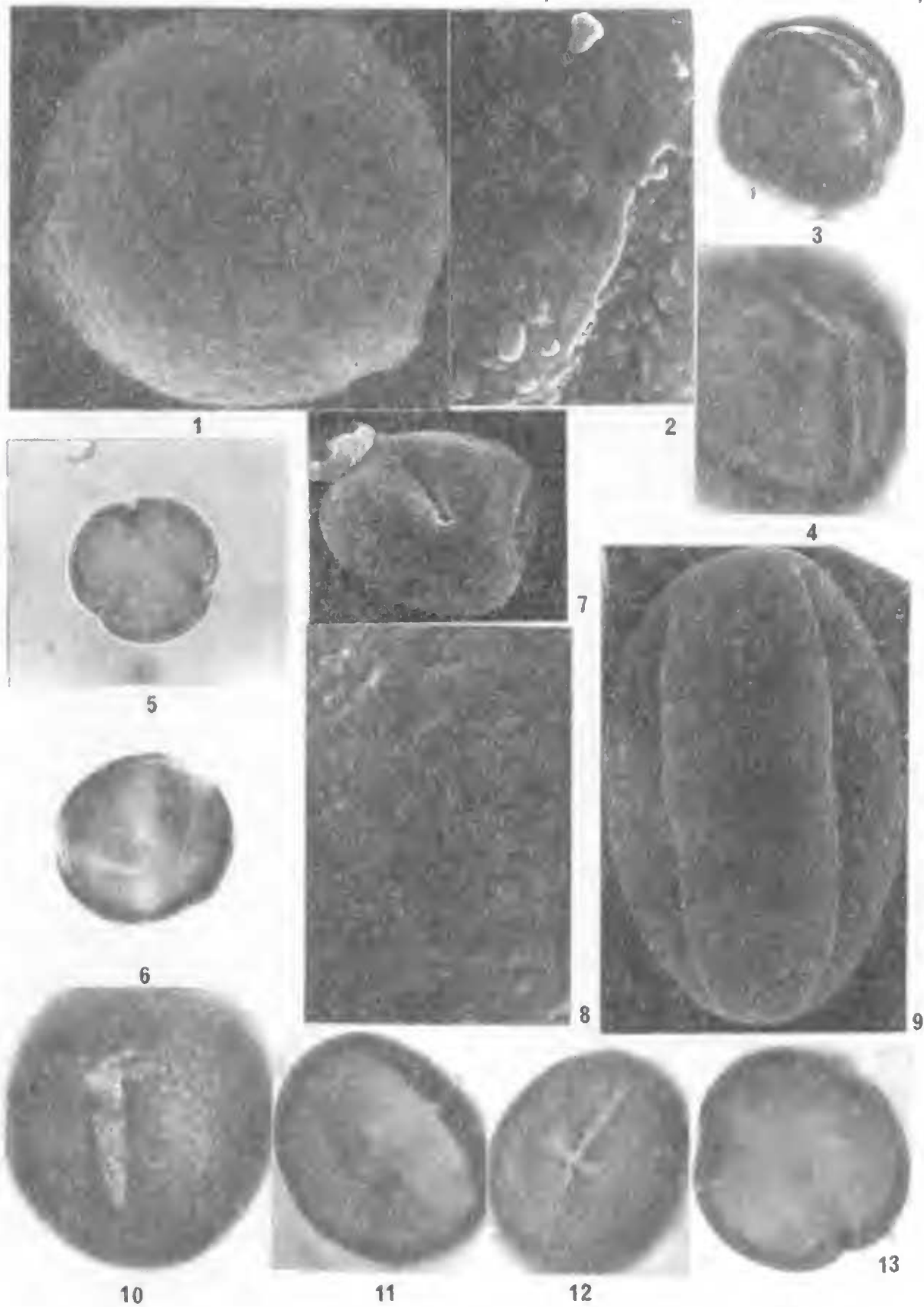


Lámina II. *Jacaratia mexicana*. 1. Vista polar al MEB, se observa apocolpio y terminaciones de los colpos; 2. Membrana del colpo con microverrugas y detalle de la ornamentación al MEB; 3. Sección óptica; 4. Vista ecuatorial superficial; 5. Vista polar sección óptica; 6. Vista superficial. *Jarilla heterophylla*. 7. Apocolpio y aberturas al MEB; 8. Detalle de la ornamentación al MEB; 9. Mesocolpio y aberturas al MEB; 10. Vista ecuatorial superficial, detalle de la membrana del colpo; 11. Sección óptica; 12. Detalle del colpo transverso; 13. Vista polar en sección óptica.

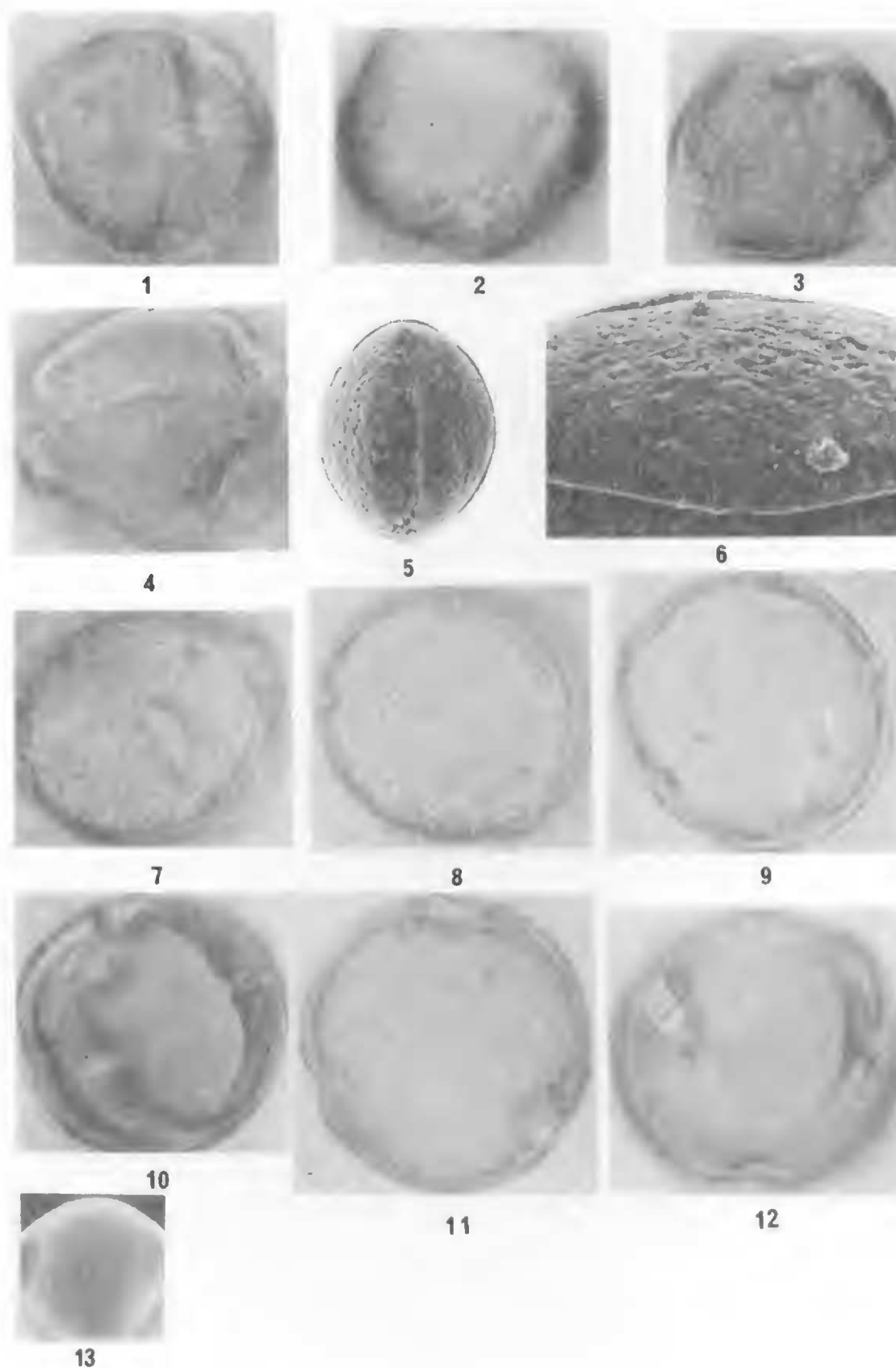


Lámina III. *Couepia polyandra*. 1. Vista ecuatorial mostrando grosor de la exina; 2. Detalle de la ornamentación; 3. Vista polar superficial; 4. Detalle de la ornamentación; 5. Vista ecuatorial al MEB; 6. Detalle de la ornamentación al MEB. *Amphipterygium adstringens*. 7. Detalle de la ornamentación; 8. Vista superficial; 9. Detalle de la exina mostrando el grosor. *Moringa oleifera*. 10. Vista ecuatorial sección óptica; 11. Vista polar; 12. Vista superficial; 13. Detalle de la exina al MEB.

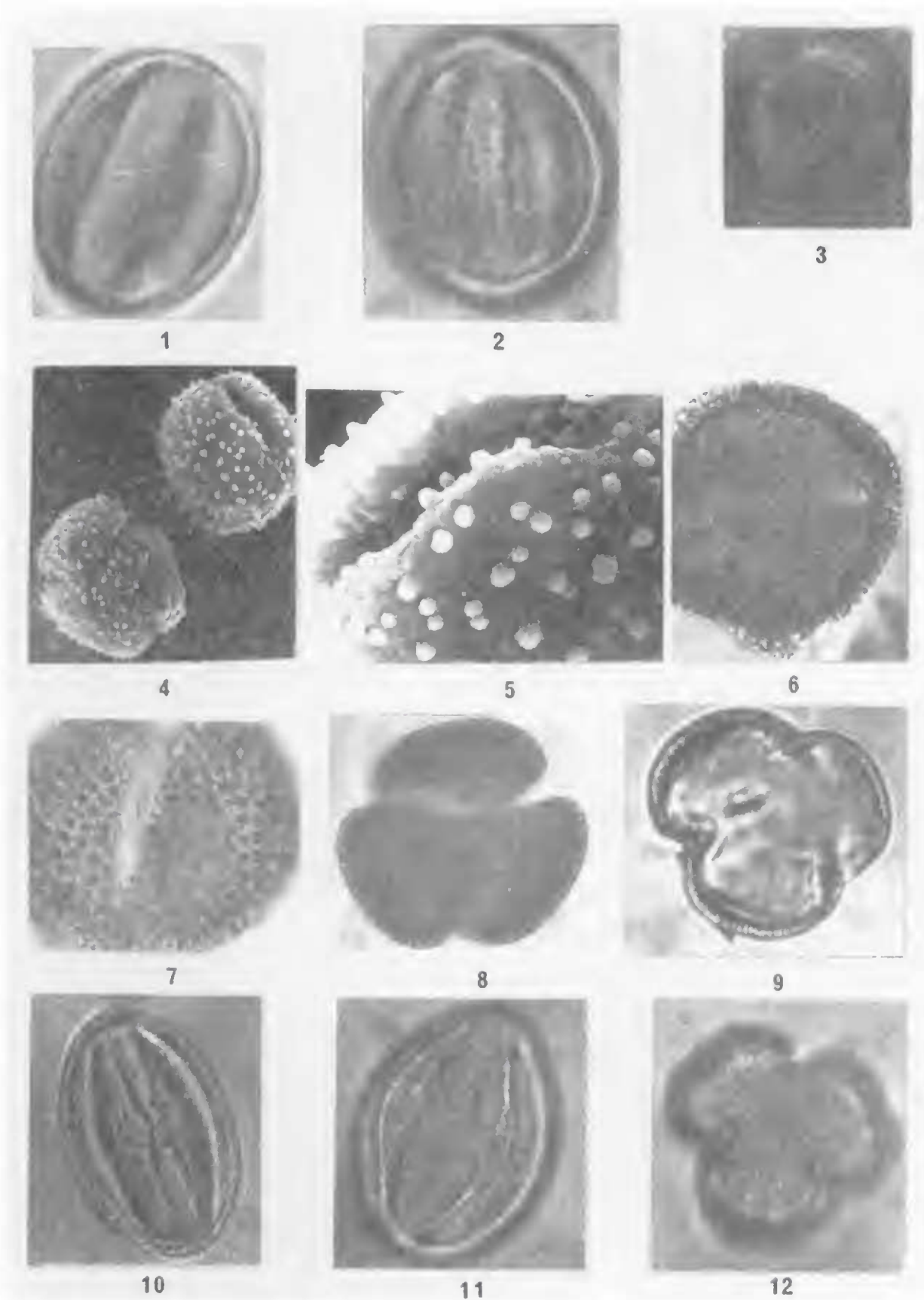


Lámina IV. *Agonandra racemosa*. 1. Vista ecuatorial mostrando los colpos; 2. Vista ecuatorial superficial; 3. Vista polar superficial; 4. Vista polar y ecuatorial al MEB; 5. Detalle de la ornamentación al MEB. *Plumbago scandens*. 6. Vista polar mostrando detalle de la exina; 7. Vista superficial mostrando la ornamentación; 8. Vista polar. *Recchia mexicana*. 9. Vista polar mostrando la exina; 10. Vista ecuatorial mostrando la exina; 11. Vista ecuatorial mostrando un mesocolpio; 12. Detalle de la ornamentación.